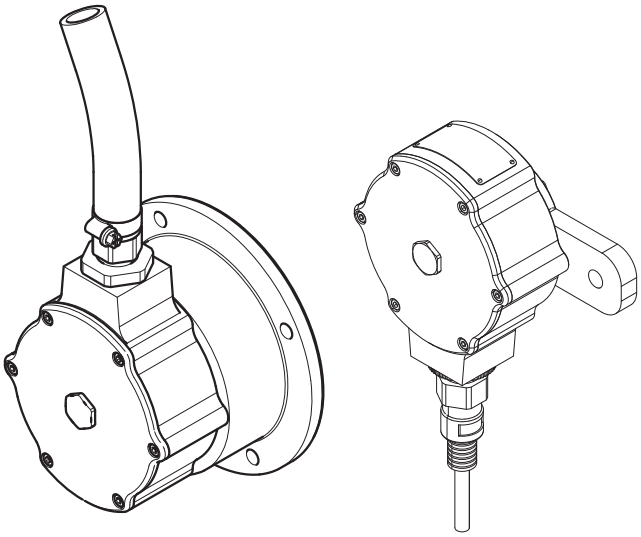
LENORD +BAUER
... automates motion.

Deutsch

Betriebsanleitung



Irrtum und technische Änderungen vorbehalten.

2012-01

Herausgeber:

Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen ● Deutschland
Telefon: +49 208 9963–0 ● Telefax: +49 208 676292
Internet: www.lenord.de ● E-Mail: info@lenord.de

Dok.-Nr. D-71B-27xx(1.0)

Inhalt

1 Zu dieser Betriebsanleitung 5
1.1 Allgemeines 5
1.2 Gültigkeit 5
1.3 Zielgruppe 5
1.4 Abkürzungen und Begriffserläuterungen 5
1.5 Symbole, Auszeichnungen, Hinweise 6

2 Identifikation des Drehgebers 7
2.1 Typenschild 7
2.2 Drehgebertypen 7
2.3 Lieferumfang 8

3 Sicherheitshinweise 9
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 9
3.2 Hinweise für Betreiber und Hersteller 9
3.3 Veränderungen und Umbauten 9
3.4 Rotierende Teile 9
3.5 Hinweise zur Vermeidung von Sachschäden und Fehlfunktionen 10
3.5.1 Handhabung des Gebers 10
3.5.2 Eindringendes Wasser 10
3.5.3 Fremdkörper im Gehäuse 11
3.5.4 Elektrostatische Entladung 11
3.5.5 Kabelführung 11
3.6 Hinweise zur elektromagnetischen Verträglichkeit 11

4 Beschreibung 13

5 Montage 15
5.1 Aufnahmevorrichtung prüfen 15
5.2 Drehgeber montieren 15
5.2.1 Drehgeber GEL 2701 mit Rotorflansch montieren 15
5.3 Kabel verlegen 18

6 Anschluss 19
6.1 Anschlussbelegung 19
6.2 Drehgeber anschließen und prüfen 19

7 Demontage und Entsorgung 20
7.1 Demontage des Drehgebers mit Blindstopfen 20
7.2 Entsorgung 20

8 Wartung 21
8.1 Drehgeber reinigen 21
8.2 Blindstopfen austauschen (wenn vorhanden) 21
8.3 Geberwelle schmieren 22
8.4 Drehgeber erneut montieren 22

9 Störungen 23

10 Anhang 24
10.1 Technische Daten 24
10.2 Maßzeichnung 25

10.3 Ausgangssignale 27
10.4 Antriebsbeispiele 28
10.5 Drehmomentstützen 28
10.6 Herstellererklärung 28

1 Zu dieser Betriebsanleitung

1.1 Allgemeines

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Produkts und beschreibt den sicheren Betrieb.

- ▶ Lesen Sie die Betriebsanleitung vor der Montage aufmerksam durch.
- ▶ Bewahren Sie die Betriebsanleitung während der Lebensdauer des Produkts auf.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Betriebsanleitung dem Personal jederzeit zugänglich ist.
- ▶ Geben Sie die Betriebsanleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des Produkts weiter.
- ▶ Fügen Sie jede vom Hersteller erhaltene Ergänzung ein.
- ▶ Lesen und befolgen Sie die Vorgaben aus der Betriebsanleitung, um Schäden am Produkt und Fehlfunktionen zu vermeiden.

1.2 Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung gilt für die Produkte der Serie 27xx. Bei den Produkten handelt es sich um kundenspezifische Ausführungen, die mit einem **Y** gekennzeichnet sind. Neben der vorliegenden Betriebsanleitung ist die kundenspezifischen Maßzeichnung gültig. Die kundenspezifischen Daten bzw. Anschlussbelegung sind auf der beigefügten Maßzeichnung angegeben. Bei allen Arbeiten ist diese unbedingt zu beachten.

1.3 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an Elektro-Fachkräfte und Monteure, die die Berechtigung haben, gemäß den sicherheitstechnischen Standards Geräte und Systeme zu montieren, elektrisch anzuschließen, in Betrieb zu nehmen und zu kennzeichnen, sowie an den Betreiber und Hersteller der Anlage.

1.4 Abkürzungen und Begriffserläuterungen

AC	Wechselstrom
DC	Gleichstrom
EGB	Elektrostatisch gefährdete Bauelemente
ESD	Electro-static discharge, Englisch für elektrostatische Entladung
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
HTL	High-Transistor-Logik, für Geräte mit einer Betriebsspannung >5 V DC
TTL	Transistor-Transitor-Logik, für Geräte mit einer Betriebsspannung von 5V ± 5%

1.5 Symbole, Auszeichnungen, Hinweise

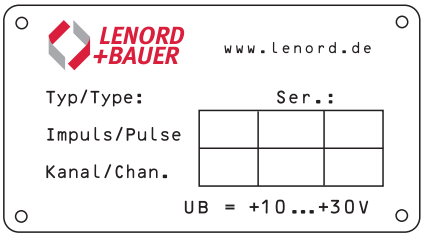
Die folgenden Symbole, Auszeichnungen und Hinweise werden in dieser Betriebsanleitung verwendet, damit Sie bestimmte Informationen schneller erkennen können:

⚠VORSICHT	**Hinweis auf eine gefährliche Situation.** Bei Nichtbeachtung können geringfügige Verletzungen folgen.
HINWEIS	Hinweise zur Vermeidung von Sachschäden
ⓘ	Wichtige Information zum Verständnis oder zum Optimieren von Arbeitsabläufen
►	Auszuführender Arbeitsschritt
→ Seite 6	Seitenverweis auf einen anderen Teil dieser Betriebsanleitung

2 Identifikation des Drehgebers

2.1 Typenschild

Auf dem Drehgeber sind folgende Kennzeichnungen angebracht:



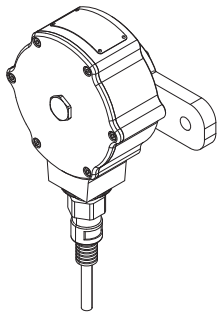
Type	Typ des Drehgebers GEL 27xxYxxx
Ser.	Seriennummer
Impuls/Pulse	Impulszahl pro Umdrehung
Kanal/Chan.	Kanal
UB	Versorgungsspannung

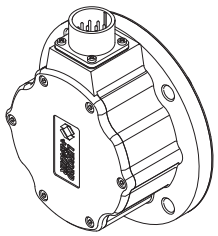
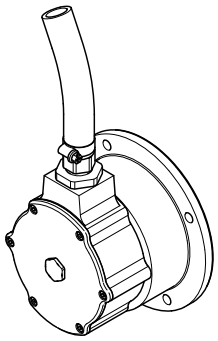
2.2 Drehgebertypen

Die Typen GEL 2710 und 2712 sind geeignet für außen gelagerte Drehgestelle und werden auf dem Lagerdeckel des Radsatzes angeflanscht und zum Beispiel mit einer Kupplungsscheibe angetrieben.

Der GEL 2701 eignet sich für innen gelagerte Drehgestelle. Auf dem Radsatz wird ein Rotorflansch montiert, auf dem sich der Drehgeber frei drehen kann. Eine mit dem Drehgestellrahmen verbundene Drehmomentstütze verhindert das Mitdrehen des Gebers.

Für alle Typen ist eine kundenspezifische Konfektionierung mit verschiedenen Kabeln, Schutzschläuchen und Steckern möglich. Je nach Anforderung können bis zu 8 Ausgangskanäle konfiguriert werden.

Drehgebertyp	Beschreibung	Ausführungs-beispiel
GEL 2701	Inkrementaler Drehgeber mit Drehmomentstütze	

Drehgebertyp	Beschreibung	Ausführungs-beispiel
GEL 2710	Inkrementaler Drehgeber mit rundem Flansch	
GEL 2712	Inkrementaler Drehgeber mit Adapterflansch (Glocke)	

Zur Montage wird ein Rotorflansch benötigt.

2.3 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören folgende Komponenten:

- Multikanal-Drehgeber mit Anschlusskabel
- Diese Betriebsanleitung
- Antrieb (z. B. Rotorflansch RF1)
- Drehmomentstütze (optional)

HINWEIS Zur Montage wird weiteres Zubehör benötigt. Prüfen Sie, ob alle notwendigen Montagezubehöre vorhanden sind.

3 Sicherheitshinweise

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Drehgeber GEL 27xx ist ausschließlich für Messaufgaben im industriellen und gewerblichen Bereich vorgesehen. Er ist vorgesehen zum Einbau in Schienenfahrzeuge zur Motordrehzahlerfassung, zum Gleitschutz, zur Zugsicherung und zur Rollwegerfassung. Er erfordert den Anschluss an eine spezielle Auswertelektronik, die beispielsweise in einer Positioniersteuerung oder einem elektronischen Zähler enthalten ist.

Die Typen GEL 2710 und 2712 sind für außen gelagerte Drehgestelle bestimmt.

Der Typ GEL 2701 ist bestimmt für innen gelagerte Drehgestelle.

Eine andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

3.2 Hinweise für Betreiber und Hersteller

Personal-Qualifikation

- ▶ Stellen Sie sicher, dass folgende Anforderungen erfüllt sind:
  - – Montage, Betrieb, Instandhaltung und Demontage werden von ausgebildetem und geschultem Fachpersonal ausgeführt oder durch eine verantwortliche Fachkraft kontrolliert.
  - – Das Personal ist im Bereich elektromagnetische Verträglichkeit und im Umgang mit elektrostatisch gefährdeten Bauteilen geschult.
- ▶ Stellen Sie dem Personal alle anwendbaren Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften zur Verfügung.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass das Personal mit allen anwendbaren Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften vertraut ist.

3.3 Veränderungen und Umbauten

Unsachgemäße Veränderungen oder Umbauten können das Produkt beschädigen.

HINWEIS Nehmen Sie keine Veränderungen und Umbauten am Produkt vor, mit Ausnahme von in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Tätigkeiten.

3.4 Rotierende Teile

⚠VORSICHT **Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen**
Haare und Kleidungsstücke können von rotierenden Wellen erfasst werden. Schalten Sie vor allen Arbeiten am Drehgeber die Betriebsspannung der Antriebswelle ab und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten!

3.5 Hinweise zur Vermeidung von Sachschäden und Fehlfunktionen

Der Drehgeber ist äußerst robust ausgeführt. Dennoch kann er durch unzulässige mechanische Belastung beschädigt werden. Mechanische Beschädigung kann schnell zum Ausfall des Messsystems führen.

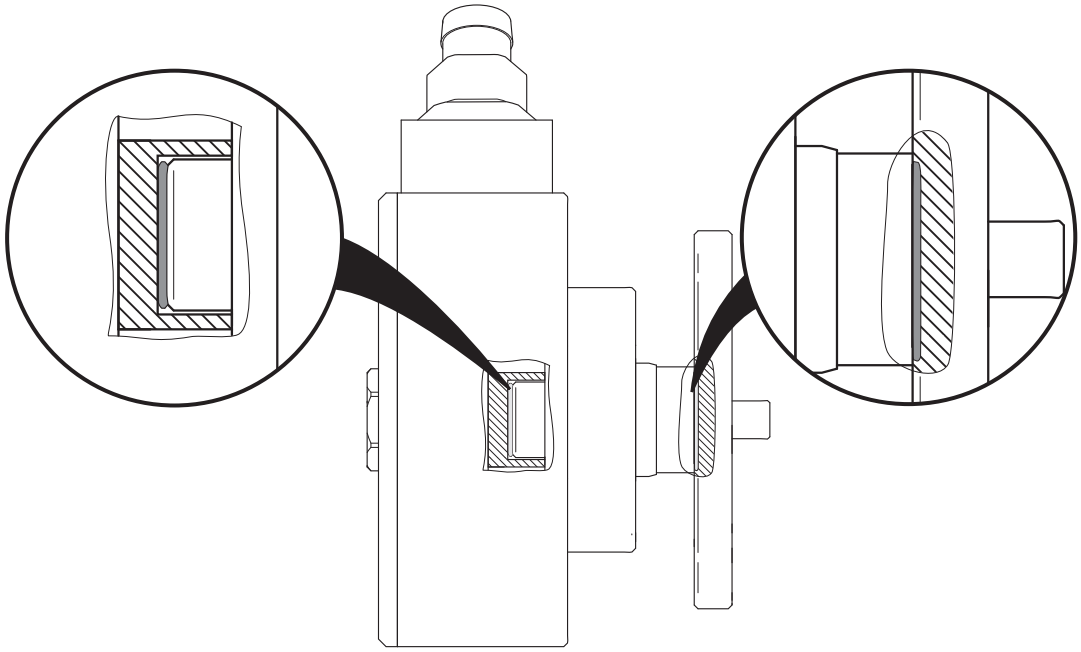
3.5.1 Handhabung des Gebers

- ▶ Schlagen oder treten Sie nicht auf das Gehäuse oder die Welle.
- ▶ Öffnen Sie den Drehgeber nicht und bauen Sie ihn nicht auseinander.
- ▶ Montieren Sie den Drehgeber nur so wie in dieser Betriebsanleitung beschrieben.
- ▶ Halten Sie die Wellenbelastung so gering wie möglich, um eine ausreichende Lagerlebensdauer zu erhalten.

3.5.2 Eindringendes Wasser

Die Dichtigkeit des Drehgebers hängt von der Abdichtung zwischen Hohlwelle und Rotorwelle ab. Bei mangelhafter Abdichtung kann Wasser über die Hohlwelle in den Drehgeber eindringen.

Deshalb ist der Drehgeber an 2 Stellen rotorseitig mit O-Ringen abgedichtet. Ein O-Ring sitzt auf der Rotorwelle, der zweite sitzt in der Hohlwelle.



Rotorseitige Dichtstellen – Detailansicht

- ▶ Achten Sie bei der Montage darauf, dass die O-Ringe korrekt sitzen, damit die Hohlwelle gut abdichtet.
- ▶ Achten Sie darauf, dass die Dichtfläche der Rotorwelle frei von Schmutz ist.

3.5.3 Fremdkörper im Gehäuse

Zur Montage muss der Blindstopfen entfernt werden. Durch die offene Bohrung können Fremdkörper, zum Beispiel Schmutzpartikel in den Drehgeber gelangen und diesen beschädigen.

HINWEIS Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper durch die Bohrung in das Gehäuse fallen.

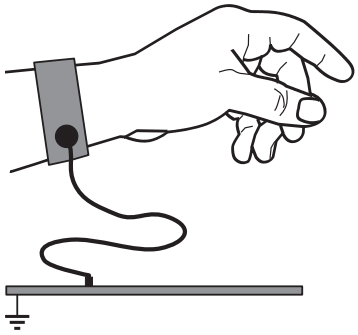
Wenn ein funktionsfähiger Drehgeber z. B. bei einer Revision ausgebaut wird:

- ▶ Reinigen Sie das Gebergehäuse und den Blindstopfen vor der Demontage.
- ▶ Verschließen Sie nach der Demontage die Bohrung durch Eindrehen des Blindstopfens, damit während der Zwischenlagerung keine Fremdkörper ins Gehäuse fallen können.

3.5.4 Elektrostatische Entladung

Elektrostatische Entladung kann die elektronischen Komponenten zerstören.

HINWEIS Berühren Sie die Steckerstifte und Anschlussdrähte nur bei geeigneter Körper-Erdung, beispielsweise über ein EGB-Armband:



3.5.5 Kabelführung

Das Anschluss-Kabel kann bei zu starker Biegung beschädigt werden.

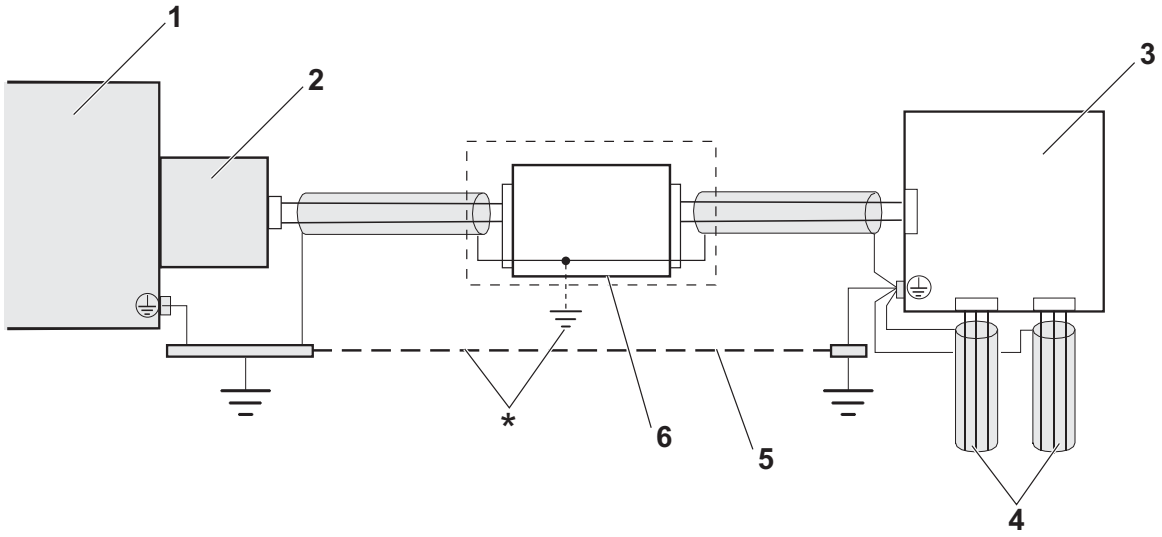
HINWEIS Beachten Sie den minimalen Biegeradius (siehe Technische Daten → Seite 24f).

3.6 Hinweise zur elektromagnetischen Verträglichkeit

Zur Verbesserung des elektromagnetischen Umfelds beachten Sie bitte folgende Einbauhinweise:

- ▶ Verwenden Sie nur Stecker mit Metallgehäuse oder einem Gehäuse aus metallisiertem Kunststoff sowie abgeschirmte Kabel.
- ▶ Legen Sie den Schirm, wenn im Schirmkonzept vorgesehen, am Steckergehäuse auf.
- ▶ Legen Sie die Schirme großflächig auf.
- ▶ Halten Sie alle ungeschirmten Leitungen so kurz wie möglich.

- ▶ Führen Sie die Erdungsverbindungen mit großem Querschnitt aus (z. B. als induktionsarmes Masseband oder Flachbandleiter) und halten Sie sie kurz.
- ▶ Wenn zwischen Maschinen- und Elektronik-Erdanschlüssen Potenzialdifferenzen bestehen, sorgen Sie dafür, dass über den Kabelschirm keine Ausgleichsströme fließen können. Verlegen Sie dazu z. B. eine Potenzialausgleichsleitung mit großem Querschnitt oder verwenden Sie Kabel mit getrennter 2-fach Schirmung. Bei Kabeln mit getrennter 2–fach Schirmung legen Sie die Schirme nur auf jeweils einer Seite auf.



1 Maschine
2 GEL 27xx
3 Auswertelektronik
4 Steuerleitungen
5 Potenzialausgleichsleitung (nur bei extremen Störpegeln)
6 Optional: Pegel-Impuls-Umsetzer oder Leitungstreiber
* Nur bei extremen Störpegeln oder langen Kabeln

- ▶ Der Drehgeber ist Teil einer Maschine bzw. Anlage. Binden Sie den Potenzialausgleich für den Drehgeber in das Gesamtschirmkonzept ein.
- ▶ Verlegen Sie Signal- und Steuerleitungen von den Leistungskabeln räumlich getrennt. Ist dies nicht möglich, verwenden Sie paarig verseilte und geschirmte Leitungen und/oder verlegen Sie die Geber-Leitung in einem Eisenrohr.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass extern Schutzmaßnahmen gegen Stoßspannungen ("Surge") durchgeführt wurden (EN 61000-4-5).

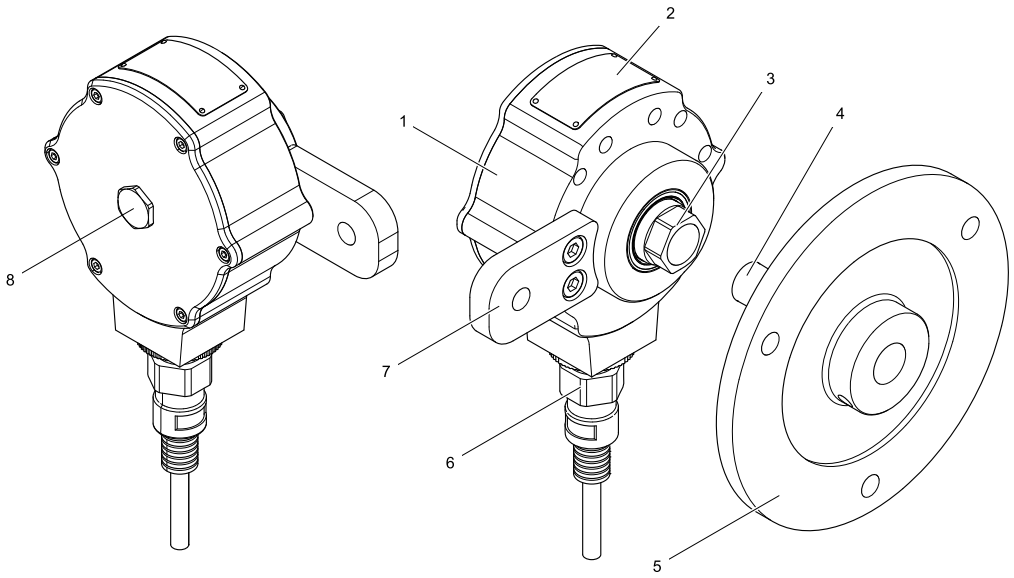
4 Beschreibung

Aufgabe

Der Drehgeber ist für die berührungslose Drehzahl-Messung von Rotationsbewegungen in Schienenverkehrssystemen vorgesehen.

Die Maßverkörperung ist robust ausgeführt, um auch extremen Stößen und Vibrationen standzuhalten. Die magnetischen Sensoren sind widerstandsfähig gegen ungünstige Umweltbedingungen wie Schmutz, Öl, Feuchtigkeit oder Kondensation durch Temperaturunterschiede. Der Drehgeber enthält Lager, die einen wartungsfreien, langlebigen Betrieb unter rauesten Einsatzbedingungen sicherstellen.

Aufbau Beispiel GEL 2701 mit Rotorwelle und Drehmomentstütze



1 Drehgeber
2 Typenschild
3 Geberwelle (Hohlwelle)
4 Rotorwelle (Antrieb)
5 Rotorflansch
6 Kabelverschraubung
7 Aufnahme der Drehmomentstütze
8 Blindstopfen (M16)

Funktion

Der Drehgeber (1) wird über einen Rotorflansch (5) mit der Antriebsachse verbunden. Im vorliegenden Beispiel wird die Rotorwelle (4) in die Geberwelle (3) eingeführt. Die Geberwelle ist als Hohlwelle ausgeführt, über eine Innensechskantschraube wird sie mit der Rotorwelle verschraubt. Nach Öffnen des Blindstopfens (8) ist die Innensechskantschraube zugänglich. Über 2 O-Ringe wird der Drehgeber rotorseitig abgedichtet.

Eine Drehmomentstütze wird am Fahrzeugchassis und an der Aufnahme (7) befestigt. Sie verhindert, dass sich der Drehgeber mit dem Antrieb dreht.

Die integrierte Elektronik wird über das Anschlusskabel mit Spannung versorgt. Die Kabelverschraubung (6) fixiert das Anschlusskabel am Gehäuse und dichtet den Drehgeber ab.

Innerhalb des Drehgebers befindet sich eine metallische Maßverkörperung, die mit der Welle verbunden ist. Ein oder mehrere magnetische Sensoren tasten diese Maßverkörperung ab. Durch die rotierende Maßverkörperung werden in den Sensoren elektrische Impulse erzeugt. Die integrierte Elektronik setzt diese in Spannungs- oder Strom-Rechtecksignale um.

Die Ausgangsfrequenz ist proportional der Umdrehungsgeschwindigkeit der Achse. Die Signale werden in der Steuerelektronik des Fahrzeuges ausgewertet.

Multikanal

Der Inkrementale Drehgeber verfügt über 1 bis 8 Ausgangskanäle. Diese können als Einzelkanäle oder in Gruppen mit einer festen Phasenbeziehung konfiguriert werden. Eine typische Konfiguration wäre die Anordnung von zwei um 90° elektrisch versetzten Sensoren zur zusätzlichen Richtungserkennung.

Andere Anordnungen wie drei um 120° versetzte Sensoren oder ein Einzelkanal und zwei um 90° versetzte Sensoren als Gruppe sind möglich.

Die Kanäle können alle mit einer gemeinsamen Spannungsversorgung betrieben werden oder, wenn gewünscht, galvanisch getrennt mit unterschiedlichen Versorgungsspannungen von 10 bis 30 VDC.

Der Drehgeber kann bis zu 3 unterschiedliche Impulszahlen liefern. Diese Impulszahlen können den Ausgangskanälen oder den Gruppen von Ausgangskanälen frei zugewiesen werden.

Die Anzahl der ausgegebenen Impulse kann dem Typenschild entnommen werden (siehe → Seite 7)

5 Montage

Die Montage des Drehgebers erfolgt in folgenden Schritten:

1. Aufnahmevorrichtung prüfen
2. Drehgeber montieren
3. Kabel verlegen
4. Elektrisch anschließen
5. Funktion prüfen

5.1 Aufnahmevorrichtung prüfen

Alle erforderlichen Maßangaben können Sie der kundenspezifischen Maßzeichnungen entnehmen.

▶ Prüfen Sie, ob die Aufnahmevorrichtung zur Aufnahme des Drehgebers vorbereitet wurde.

5.2 Drehgeber montieren

⚠VORSICHT

Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen
Haare und Kleidungsstücke können von rotierenden Wellen erfasst werden. Schalten Sie vor allen Arbeiten am Drehgeber die Spannungsversorgung der Antriebswelle ab und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten!

HINWEIS

– Berühren Sie Steckerstifte und Anschlussdrähte nur bei geeigneter Körper-Erdung, z. B. über ein EGB-Armband, um eine Beschädigung der elektronischen Komponenten durch elektrostatische Entladung zu vermeiden.

Da die Befestigung des Drehgebers von der Flansch-Ausführung und der Antriebsart abhängt, ist hier die Montage des GEL 2701 über einen Rotorflansch beispielhaft beschrieben.

5.2.1 Drehgeber GEL 2701 mit Rotorflansch montieren

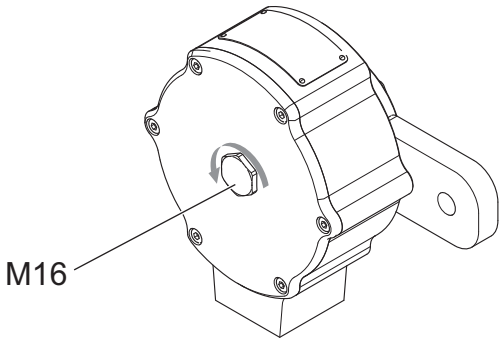
Werkzeuge und Hilfsmittel (nicht im Lieferumfang):

- Drehmomentschlüssel
- Rotorflansch (optional, z. B. Typ RF1)
- Befestigungsschrauben für Rotorflansch
- Drehmomentstütze (optional, in der Regel ist die Aufnahme vormontiert)

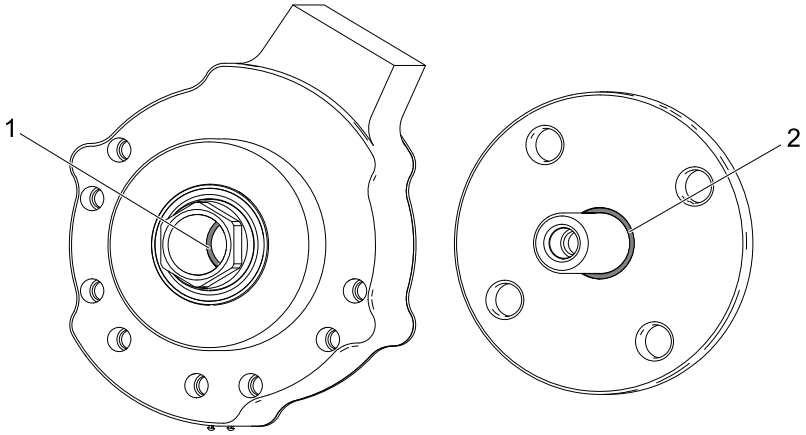
▶ Montieren Sie den Rotorflansch am Ende der Antriebswelle. Die Anzahl der Befestigungsschrauben richtet sich nach dem gewählten Rotorflansch.

- Wenn der Drehgeber zusätzlich mit einer Drehmomentstütze befestigt wird, prüfen Sie, ob die Aufahme für die Drehmomentstütze richtig ausgeführt ist.
- Entfernen Sie den Blindstopfen (1) am Drehgeber.

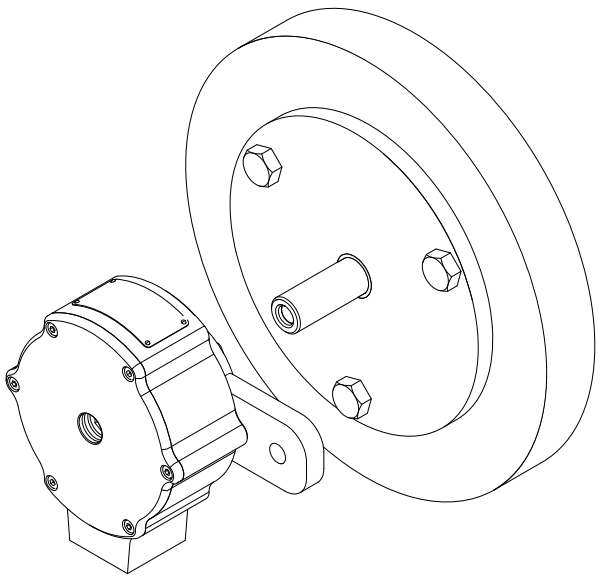
  HINWEIS Achten Sie während der Montage darauf, dass keine Fremdkörper durch die Bohrung in das Gehäuse fallen.



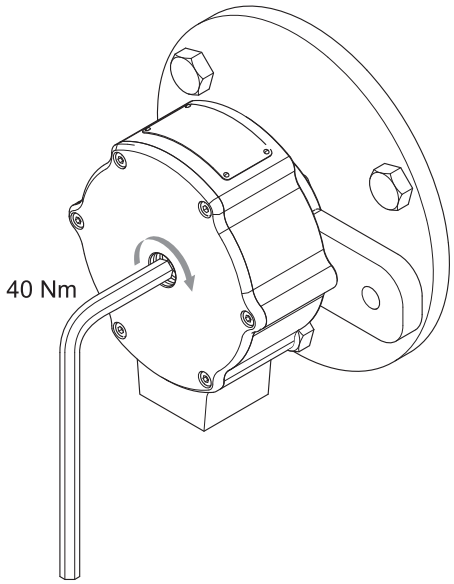
- Prüfen Sie den korrekten Sitz des O-Rings in der Hohlwelle (1) und des O-Rings auf der Rotorwelle (2).



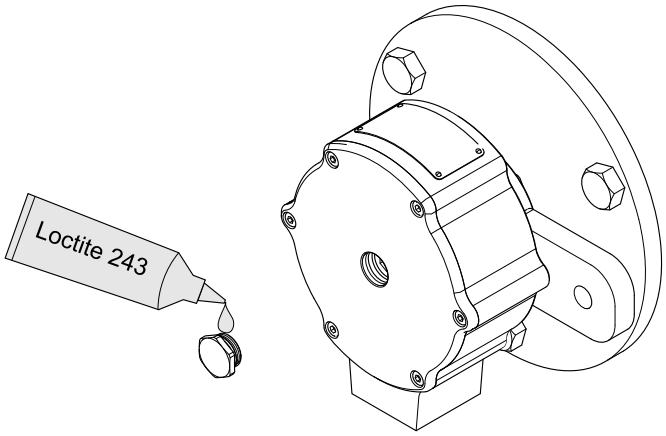
- Setzen Sie den Drehgeber auf die montierte Rotorwelle auf.



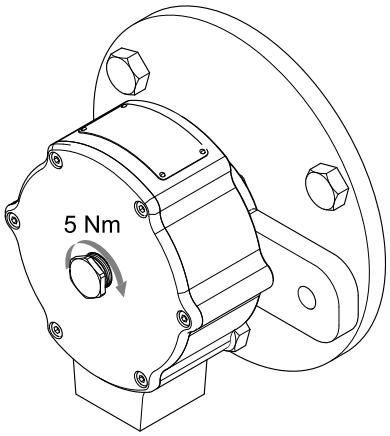
▶ Schrauben Sie den Drehgeber über die Innensechskantschraube M10 auf der Rotorwelle fest.



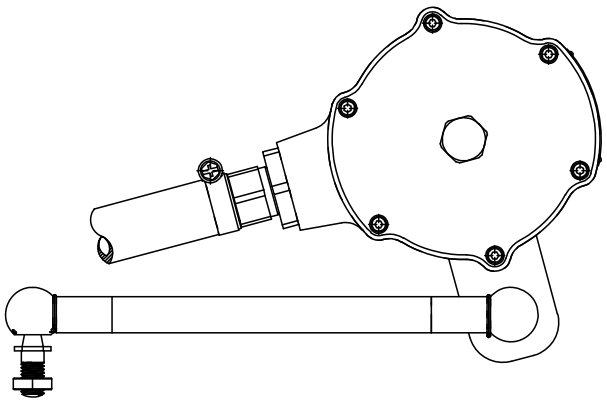
▶ Reinigen Sie die Gewindebohrung für den Blindstopfen falls erforderlich mit Aceton und sichern Sie das Gewinde mit **Loctite 243**.



▶ Ziehen Sie den Blindstopfen mit max. 5 Nm an.



▶ Montieren Sie die Drehmomentstütze an der Aufnahme. Achten Sie dabei auf einen festen Sitz.



5.3 Kabel verlegen

HINWEIS

– Beachten Sie den minimalen Biegeradius, damit das Anschlusskabel nicht durch eine zu starke Krümmung beschädigt wird (siehe Technische Daten → Seite 24f).

▶ Verlegen Sie die Kabel unter Beachtung der EMV-Hinweise (siehe → Seite 11).

▶ Fixieren Sie das Kabel an geeigneten Haltepunkten und sorgen Sie für eine ausreichende Zugentlastung.

6 Anschluss

6.1 Anschlussbelegung

Der Anschluss richtet sich nach dem Typ des Drehgebers und nach den kundenspezifischen Spezifikationen.

6.2 Drehgeber anschließen und prüfen

- ▶ Überprüfen Sie, ob alle Kabel verlegt sind.
- ▶ Schließen Sie den Drehgeber entsprechend der Anschlussbelegung korrekt an (siehe kundenspezifische Maßzeichnung).
- ▶ Schließen Sie ein geeignetes Messgerät an, z. B ein Oszilloskop.
- ▶ Drehen Sie die Antriebswelle langsam und beobachten Sie dabei das Ausgangssignal auf dem Messgerät.

  Bei korrekter Funktion wird ein Rechtecksignal angezeigt (siehe Kapitel 10.3 → Seite 27).

7 Demontage und Entsorgung

⚠VORSICHT

Verletzungsgefahr durch rotierende Wellen
Haare und Kleidungsstücke können von rotierenden Wellen erfasst werden. Schalten Sie vor allen Arbeiten am Drehgeber die Spannungsversorgung der Antriebswelle ab und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten!

7.1 Demontage des Drehgebers mit Blindstopfen

HINWEIS

Wenn ein funktionsfähiger Drehgeber beispielsweise für eine Umrüstung ausgebaut werden soll, beachten Sie Folgendes:

– Berühren Sie die Steckerstifte und Anschlussdrähte nur bei geeigneter Körper-Erdung, beispielsweise über ein EGB-Armband, um eine Beschädigung der elektronischen Komponenten durch elektrostatische Entladung zu vermeiden.

▶ Trennen Sie die Anschlussverbindung des Drehgebers.

▶ Legen Sie das Anschlusskabel frei.

▶ Entfernen Sie den Blindstopfen (SW 24).

HINWEIS Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper durch die Bohrung in das Gehäuse fallen.

▶ Lösen Sie die Innensechskantschraube und nehmen Sie den Drehgeber vom Antrieb ab. (Innensechskantschraube M6 oder M10 abhängig von der kundenspezifischen Ausführung).

▶ Schrauben Sie nach der Demontage des Drehgebers den Blindstopfen wieder leicht auf, um eine Beschädigung des Drehgebers durch eindringende Fremdkörper zu verhindern.

7.2 Entsorgung

▶ Entsorgen Sie einen defekten Drehgeber nach den regionalen Vorschriften für Elektro- und Elektronikgeräte.

8 Wartung

Der Drehgeber enthält keine zu wartenden Teile. Versuchen Sie nicht den Drehgeber selbst zu reparieren. Notwendige Reparaturen dürfen nur von LENORD + BAUER oder einer davon ausdrücklich ermächtigten Stelle durchgeführt werden.

Wann?	Was?
Drehgeber defekt	▶ Wechseln Sie den Drehgeber.
Regelmäßig	▶ Prüfen Sie den Drehgeber auf Beschädigung. ▶ Reinigen Sie den Drehgeber (siehe → Seite 21). ▶ Fetten Sie die Welle des Drehgebers, falls dieser bei einer Revision demontiert wird.
Bei Bedarf	▶ Wechseln Sie den Gegenstecker (nicht Bestandteil des Lieferumfangs). Berücksichtigen Sie, dass Sie dabei die Länge des Anschlusskabels kürzen müssen. ▶ Tauschen Sie den Blindstopfen (siehe → Seite 21).

8.1 Drehgeber reinigen

HINWEIS

Zur Vermeidung einer Beschädigung des Drehgebers beachten Sie bitte Folgendes:

– Verwenden Sie keinen Hochdruck-Reiniger.

– Wenn die Steckerverbindung getrennt worden ist, vermeiden Sie, dass Wasser, Schmutz oder andere Substanzen in die offenen Teile eindringen.

▶ Reinigen Sie den Drehgeber mit Wasser oder einem nicht korrosiven Reinigungsmittel.

8.2 Blindstopfen austauschen (wenn vorhanden)

Bei Drehgeberausführungen mit Blindstopfen kann sich durch Vibrationen der Blindstopfen lösen. Um eine ausreichende Dichtigkeit zu gewährleisten muss ein gelöster Blindstopfen getauscht werden.

▶ Entfernen und entsorgen Sie den Blindstopfen (SW 24).

▶ Reinigen Sie den Deckel und das Gewinde der Bohrung mit Aceton.

HINWEIS Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper durch die Bohrung in das Gehäuse fallen.

▶ Vor dem Eindrehen den neuen Blindstopfen reinigen und das Gewinde mit Loctite 243 sichern.

▶ Ziehen Sie den Blindstopfen mit maximal 5 Nm an.

8.3 Geberwelle schmieren

Um eine einwandfreie Funktion des Drehgebers zu gewährleisten, muss die Welle geschmiert werden.

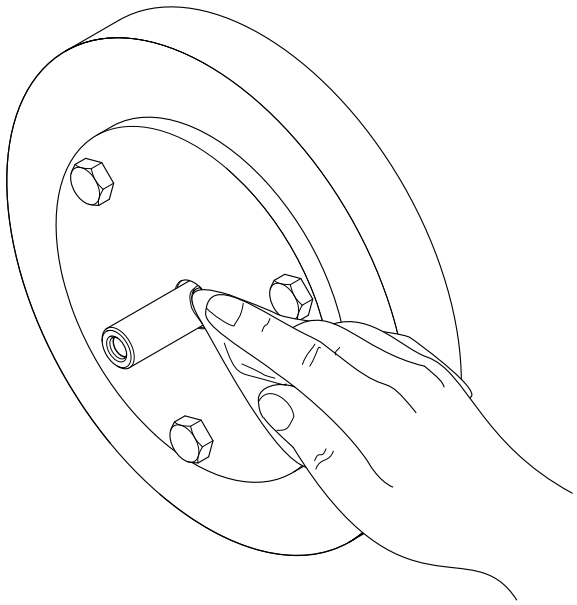
▶ Falls der Geber bei einer Revision demontiert wird, fetten Sie die Welle des Drehgebers mit einem geeigneten Schmiermittel.

8.4 Drehgeber erneut montieren

▶ Nehmen Sie den O-Ring von der Rotorwelle ab und prüfen Sie ihn auf Beschädigung.

Ersetzen Sie den O-Ring, wenn dieser beschädigt ist.

▶ Reinigen Sie die Dichtfläche der Rotorwelle, um eine gute Abdichtung zu gewährleisten.



▶ Montieren Sie den Drehgeber wie im Kapitel 5.2.1 beschrieben (→ Seite 15)

9 Störungen

Störung	Mögliche Ursachen	Abhilfe
Kein oder geringes Ausgangssignal	Elektrische Verbindung defekt	▶ Prüfen Sie alle elektrischen Anschlüsse zwischen Drehgeber und Stromversorgung sowie der Auswertelektronik auf Korrektheit, Kontakt-Sicherheit und Trockenheit.
	Antriebswelle und Geberwelle nicht fest verbunden	▶ Prüfen Sie die mechanische Verbindung zwischen Antriebs- und Geberwelle.

10 Anhang

10.1 Technische Daten

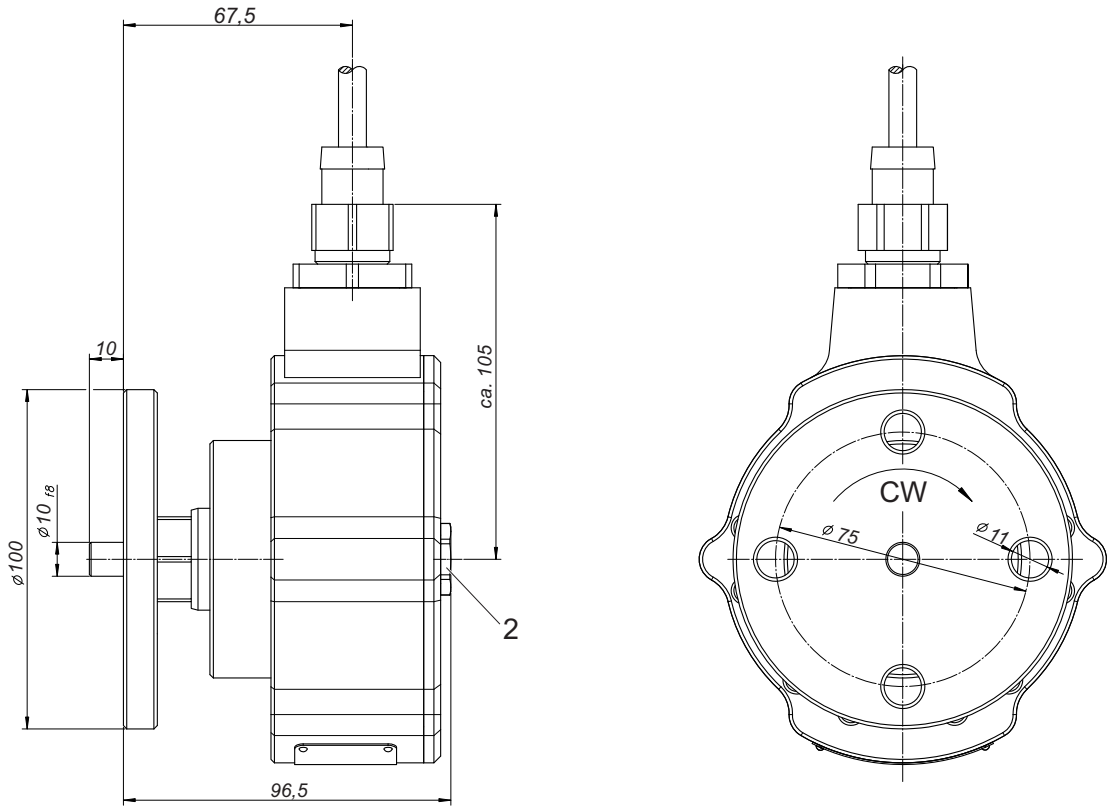
Allgemein	
Anzahl Kanäle	1 ... 8
Phasenversatz (1)	Standard: 90° elektrisch andere möglich (z. B. 120°)
Tastverhältnis	50% ± 10%
Auflösung (Impulszahlen)	200, 110, 100, 80, 55, 12
Elektrische Daten für Drehgeber mit Spannungsausgang	
Versorgungsspannung U_B (verpolungsgeschützt)	10 ... 30 V DC
Stromaufnahme pro Kanal I_B (ohne Last)	≤ 30 mA
Ausgangssignal (kurzschlussfest)	Rechtecksignale
Ausgangsfrequenz	0 ... 20 kHz
Ausgangssignalpegel High	≥ U_B - 2,0 V
Ausgangssignalpegel Low	< 2,0 V
Elektrische Daten für Drehgeber mit Stromausgang	
Versorgungsspannung U_B (verpolungsgeschützt)	12 ... 16 V DC
Ausgangssignal (kurzschlussfest)	Rechtecksignale
Ausgangsfrequenz	0 ... 20 kHz
Ausgangssignalpegel High	typ. 14 mA
Ausgangssignalpegel Low	typ. 7 mA
Spannungsabfall	4 V
Anschließbare Last (Bürde)	(U_B - 4 V) / 16 mA
Mechanische Daten	
Max. zulässige Drehzahl	5000 min^{-1}
Wellenmaterial	Rostfreier Stahl
Gehäusematerial	Beschichtetes Aluminium
Masse (ohne Kabel, ohne Antrieb) GEL 2701 GEL 2710 GEL 2712	 1400 g 2000 g 2000 g
Betriebstemperatur	-40°C ... +100°C
Lagertemperaturbereich	-40°C ... +105°C
Schutzart	IP 67
Vibrationsfestigkeit	EN 61373 Kat. 3

(1) zwischen zwei oder mehr Kanälen

Mechanische Daten	
Schockfestigkeit	EN 61373 Kat. 3
Elektromagnetische Verträglichkeit	Schienenfahrzeuge (EN 50121-3-2)
Isolationsfestigkeit	1,5 kV, 50 Hz, 1 min. (EN 60439-1)
Typprüfung	EN 50155 IEC 60571
Luftfeuchte	100 %
Betauung	zulässig
Elektrischer Anschluss	
Kabel, Stecker, Schutzschlauch	abhängig vom Gerätetyp, Spezifikation auf Anfrage

10.2 Maßzeichnung

Maßbild GEL 2701 mit Rotorflansch RF1

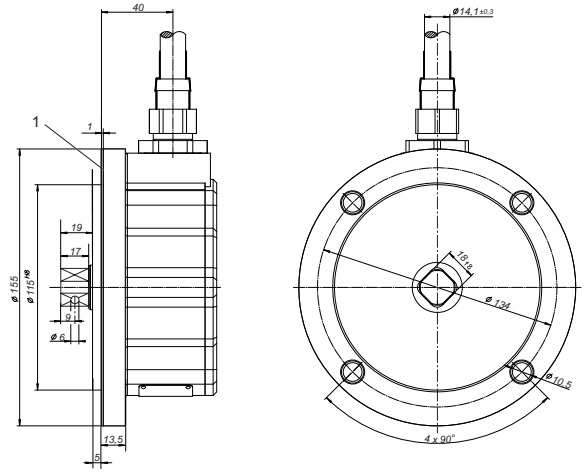


alle Maße in mm

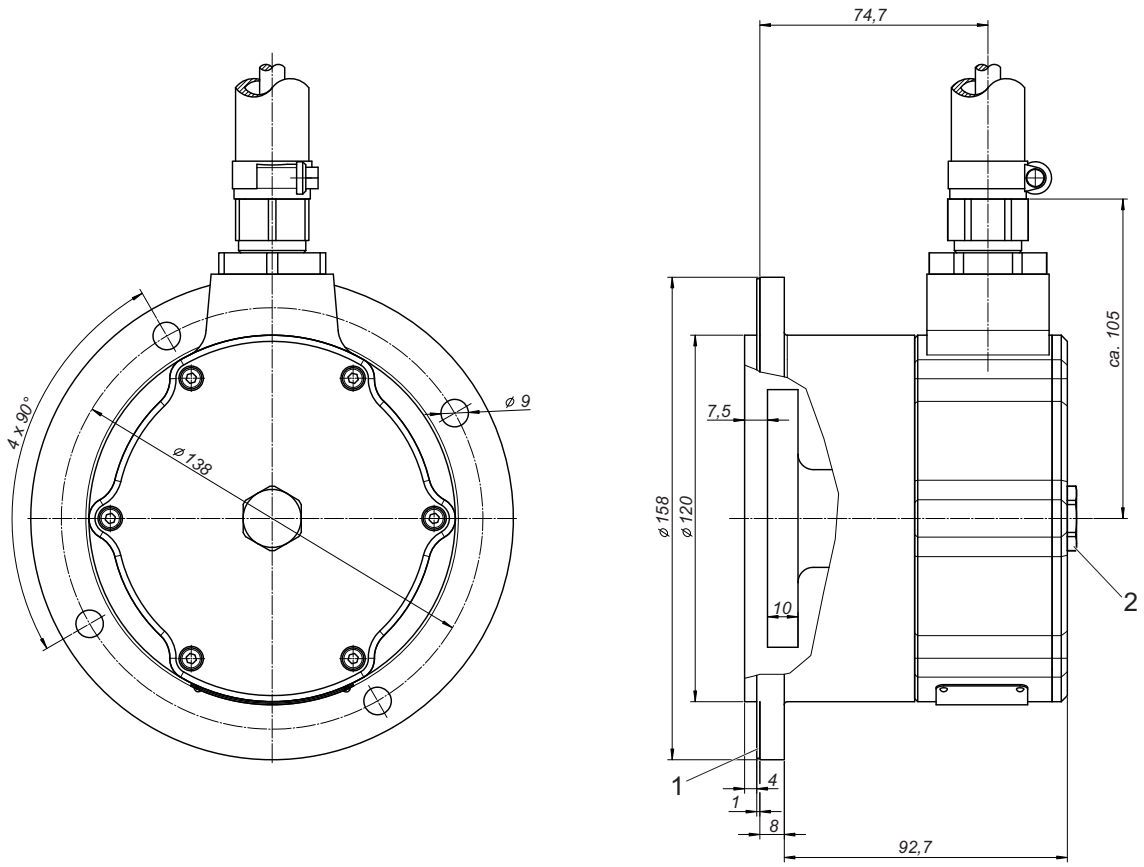
2 Blindstopfen, SW 24

CW Drehrichtung der Rotorwelle

Maßbild GEL 2710 mit Antriebswelle



Maßbild GEL 2712

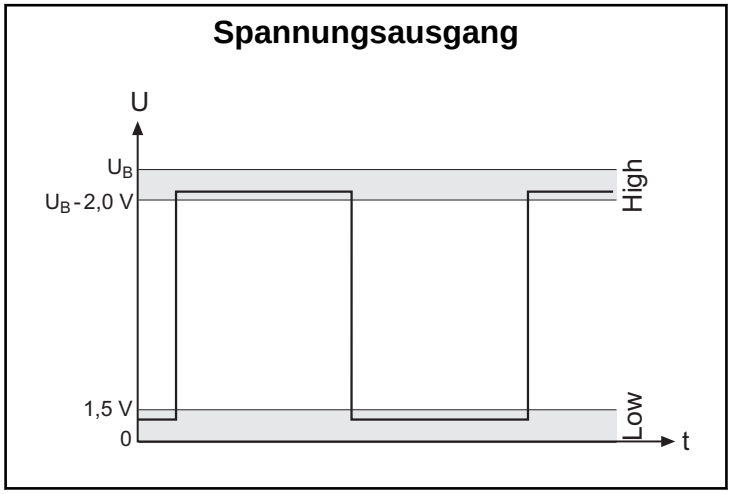


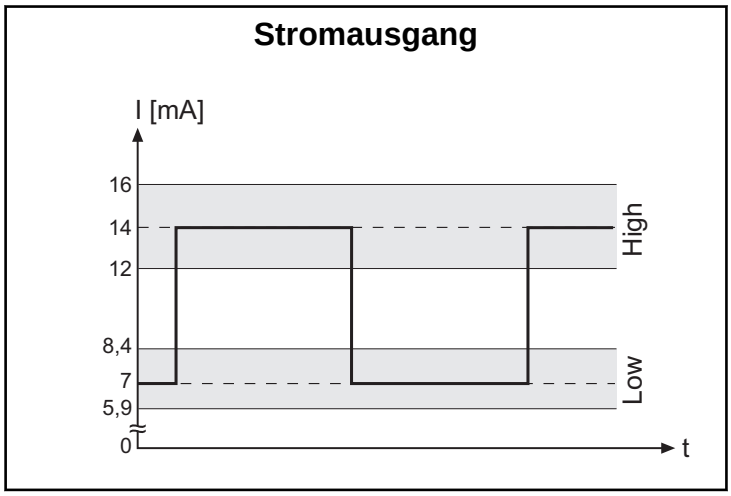
alle Maße in mm

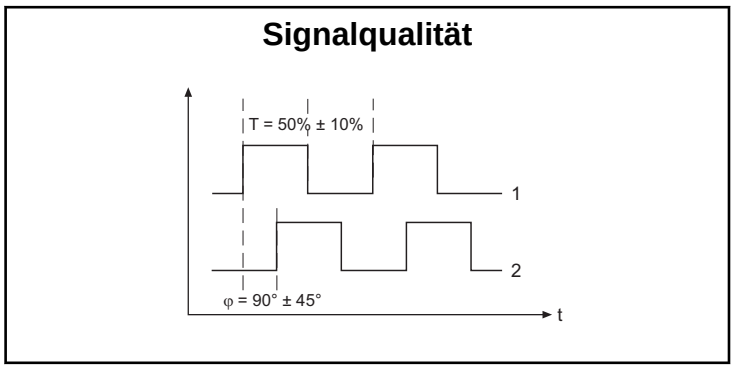
1 Dichtung, Dicke 1 mm

2 Blindstopfen, SW 24

10.3 Ausgangssignale







T Tastverhältnis

φ Phase

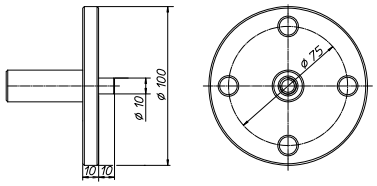
1 Kanal 1

2 Kanal 2

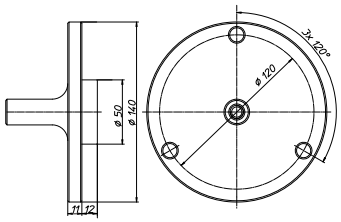
Deutsch

10.4 Antriebsbeispiele

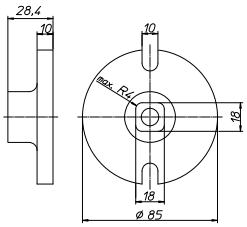
GEL 2701 – Antriebsbeispiel 1



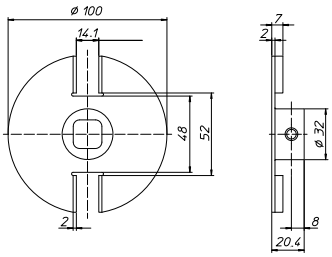
GEL 2701 – Antriebsbeispiel 2



GEL 2710 – Antriebsbeispiel 1

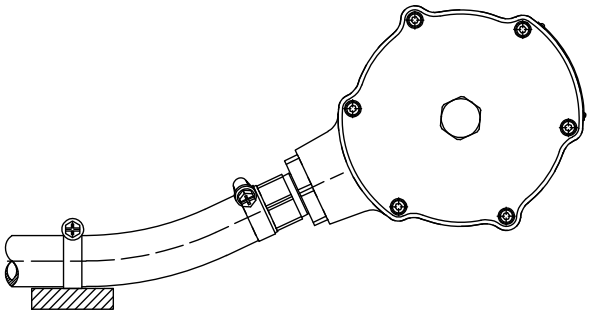


GEL 2710 – Antriebsbeispiel 2

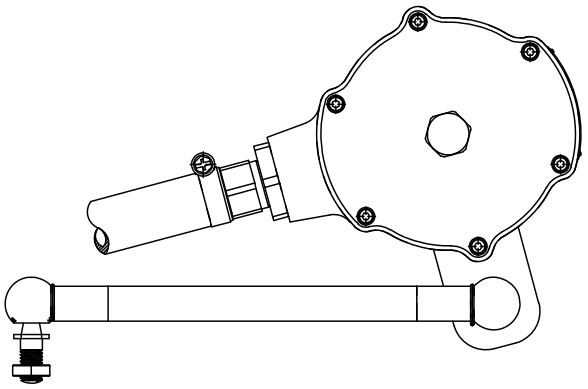


10.5 Drehmomentstützen

Kabelschlauch



Stange mit Kugelkopf



10.6 Herstellererklärung

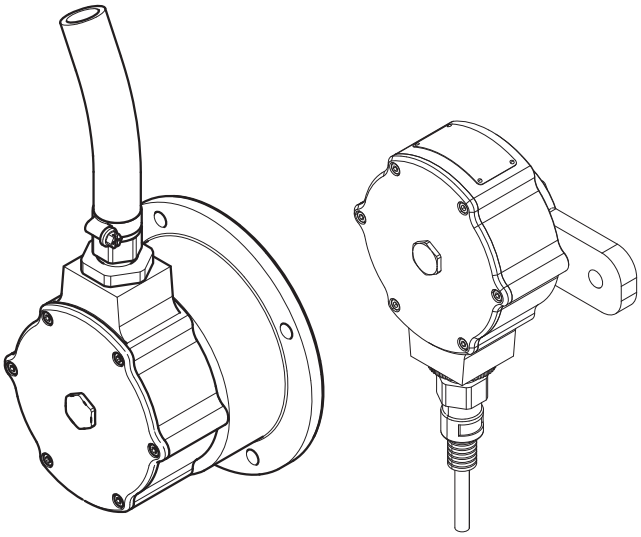
Die Herstellererklärung gemäß EMV-Richtlinie 2004/108/EG finden Sie im Internet unter www.lenord.de.

Multichannel encoder
GEL 27xx

Encoder with up to 8 channels

LENORD +BAUER
... automates motion.

Operating instructions



English

D-71B-27xx(1.0)

Right to technical changes and errors reserved.

2012-01

English

Device manufacturer and publisher:

Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen ● Deutschland
Phone: +49 208 9963–0 ● Fax: +49 208 676292
Internet: www.lenord.de ● E-Mail: info@lenord.de

Doc. no. D-71B-27xx(1.0)

Table of contents

1 About these operating instructions 33
1.1 General information 33
1.2 Scope 33
1.3 Target group 33
1.4 Abbreviations and glossary 33
1.5 Symbols, marks, notes 34

2 Identification of the encoder 35
2.1 Rating plate 35
2.2 Encoder types 35
2.3 Scope of delivery 36

3 Safety instructions 37
3.1 Designated use 37
3.2 Notes for operators and manufacturers 37
3.3 Modifications and conversions 37
3.4 Rotating parts 37
3.5 Instructions for preventing damage and malfunctions 37
3.5.1 Handling the encoder 38
3.5.2 Entry of water 38
3.5.3 Foreign bodies in the housing 38
3.5.4 Electrostatic discharge 39
3.5.5 Cable routing 39
3.6 Instructions on electromagnetic compatibility 39

4 Description 41

5 Mounting 43
5.1 Checking mounting 43
5.2 Mounting encoder 43
5.2.1 Mounting encoder GEL 2701 using rotor flange 43
5.3 Laying cables 46

6 Connection 47
6.1 Pin layout 47
6.2 Connecting and testing encoder 47

7 Removal and disposal 48
7.1 Removal of the encoder with blanking plug 48
7.2 Disposal 48

8 Maintenance 49
8.1 Cleaning encoder 49
8.2 Changing blanking plug (if fitted) 49
8.3 Lubricating encoder shaft 50
8.4 Re-mounting encoder 50

9 Malfunctions 51

10 Annex 52
10.1 Technical data 52
10.2 Dimensional drawing 53

10.3 Output signals 54
10.4 Drive examples 55
10.5 Torque support 56
10.6 Manufacturer's declaration 56

1 About these operating instructions

1.1 General information

These Operating Instructions are part of the product and describe how to use it safely.

- ▶ Please read the Operating Instructions carefully before you begin assembly.
- ▶ Keep the Operating Instructions for the entire service life of the product.
- ▶ Make sure that the Operating Instructions are available to personnel at all times.
- ▶ Pass the Operating Instructions on to each subsequent owner or user of the product.
- ▶ Insert all additions received from the manufacturer.
- ▶ To avoid property damage or malfunctions, read and observe the specifications provided in these Operating Instructions.

1.2 Scope

These operating instructions apply to the products in series 27xx. The products are customer-specific designs and are marked with a **Y**. Along with these operating instructions, the customer-specific dimensional drawing applies. The customer-specific data and pin layout are given on the enclosed dimensional drawing. It is imperative this information is noted during all work.

1.3 Target group

These operating instructions are intended for electrical specialists and mechanics who are authorised to mount and electrically connect devices and systems, to put them into operation, and to label them under the terms of safety-related standards, as well as machinery operators and manufacturers.

1.4 Abbreviations and glossary

AC	Alternating Current
DC	Direct Current
EGB	German for electrostatic sensitive device
ESD	Electro-Static Discharge
EMC	ElectroMagnetic Compatibility
HTL	High-Transistor-Logic, for devices with an operating voltage >5 V DC
TTL	Transistor-Transistor-Logic, for devices with an operating voltage of 5V ± 5%

1.5 Symbols, marks, notes

The following symbols, marks and notes are used in these operating instructions so that you can recognise specific information more quickly:

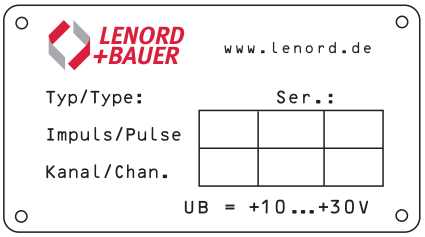
⚠CAUTION	**Refers to a hazardous situation.** If not followed minor injuries may be caused.
NOTICE	Instructions on preventing damage
ⓘ	Important information for understanding or optimising work processes
►	Work step to be undertaken
→ page 34	Page reference to a different part of these operating instructions

English

2 Identification of the encoder

2.1 Rating plate

The following data are applied to the encoder:



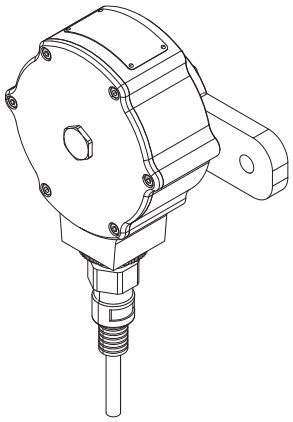
Type	Type of encoder GEL 27xxYxxx
Ser.	Serial number
Impuls/Pulse	Number of pulses per revolution
Kanal/Chan.	Channel
UB	Supply voltage (V_S)

2.2 Encoder types

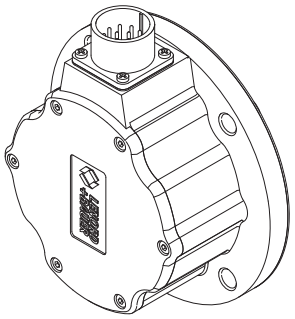
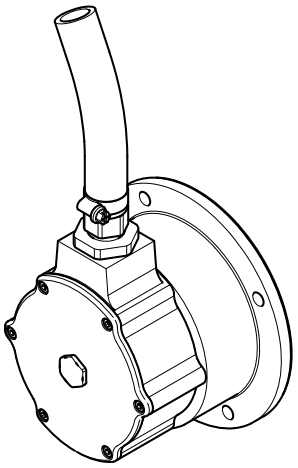
Types GEL 2710 and 2712 are appropriate for bogies with outside bearings. They are flanged onto the bearing cover of the wheel set and driven by a clutch disc, for instance.

The GEL 2701 is appropriate for bogies with inside bearings. The wheel set is equipped with a rotor flange, allowing the incremental encoder to turn freely. A torque support connected to the bogie frame prevents the encoder from simultaneous rotation.

All types can be customised with various cables, protective sleeves and connectors. Depending on the requirements, up to 8 output channels can be configured.

Encoder type	Description	Design example
GEL 2701	Incremental encoder with torque support	

English

Encoder type	Description	Design example
GEL 2710	Incremental encoder with round flange	
GEL 2712	Incremental encoder with adapter flange (cover)	

A rotor flange is required for mounting.

2.3 Scope of delivery

The following components are included in the scope of delivery:

- Multichannel encoder with connection cable
- These operating instructions
- Drive (e.g. rotor flange RF1)
- Torque support (optional)

NOTICE Further accessories are required for mounting. Check whether all the mounting accessories required are available.

English

3 Safety instructions

3.1 Designated use

The encoder GEL 27xx is only intended to be used for measuring tasks in the industrial and commercial sector. It is intended to be installed in rail vehicles for motor speed sensing, for anti-skid protection, for train control and for rolling distance measurement. It requires connection to special evaluation electronics, which are contained for example in a positioning control or an electronic counter.

The types GEL 2710 and 2712 are intended for bogies with outside bearings.

The GEL 2701 is intended for bogies with inside bearings.

Any other use is not considered to be designated use.

3.2 Notes for operators and manufacturers

Personnel training

- ▶ Make sure that the following requirements are met:
  - – Assembly, operation, maintenance and removal tasks are performed by trained and qualified skilled personnel or are checked by a responsible specialist.
  - – Personnel has received training in electromagnetic compatibility and in handling electrostatic-sensitive devices.
- ▶ Provide personnel with all applicable accident prevention and safety regulations.
- ▶ Make sure that personnel is familiar with all applicable accident prevention and safety regulations.

3.3 Modifications and conversions

Unauthorised modifications or conversions may damage the product.

NOTICE Do not make any modifications or conversions to the product, with the exception of activities described in this documentation.

3.4 Rotating parts

⚠CAUTION **Risk of injury due to rotating shafts**
Hair and clothing can become entangled on rotating shafts. Prior to all work on the encoder, switch off the operating voltage for the drive shaft and secure the supply against switching back on!

3.5 Instructions for preventing damage and malfunctions

The encoder is of a very robust design. Nevertheless, it can be damaged by incorrect mechanical loading. Mechanical damage can quickly result in the failure of the measuring system.

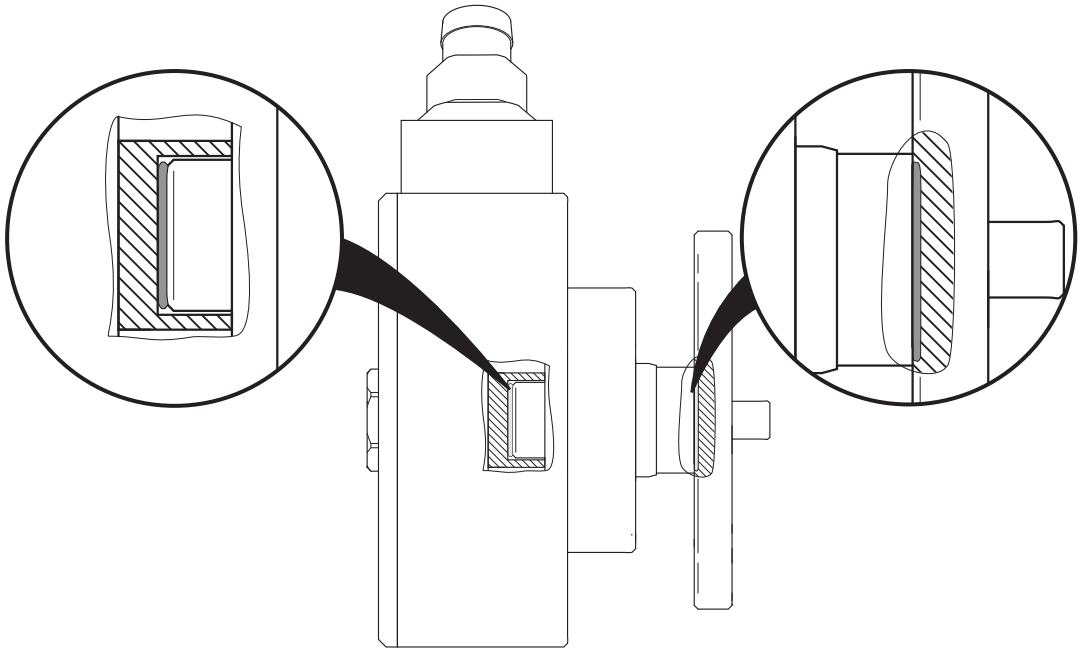
3.5.1 Handling the encoder

- ▶ Do not hit or step on the housing or the shaft.
- ▶ Do not open the encoder and do not dismantle it.
- ▶ Only mount the encoder as described in these operating instructions.
- ▶ Keep the shaft load as low as possible to obtain an adequate bearing life.

3.5.2 Entry of water

The sealing of the encoder depends on the sealing between hollow shaft and rotor shaft. If the sealing is inadequate, water can enter the encoder via the hollow shaft.

For this reason the encoder is sealed with O-rings at 2 points in the rotor side. One O-ring is on the rotor shaft, the second is in the hollow shaft.



Rotor side sealing – detail view

- ▶ During mounting ensure the O-rings are sitting correctly so that the hollow shaft is correctly sealed.
- ▶ Ensure the sealing surface on the rotor shaft is free of dirt.

3.5.3 Foreign bodies in the housing

The blanking plug must be removed for mounting. Foreign bodies, for example particles of dirt can enter the encoder through the open hole and damage the encoder.

NOTICE Ensure no foreign bodies fall through the hole into the housing.

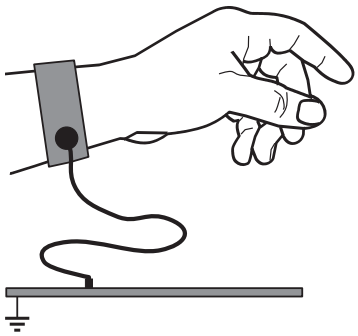
If a functional encoder is removed, e.g., for an inspection:

- ▶ Clean the encoder housing and the blanking plug prior to removal.
- ▶ After removal seal the hole by screwing in the blanking plug so that no foreign bodies can fall into the housing during temporary storage.

3.5.4 Electrostatic discharge

Electrostatic discharge can irreparably damage the electronic components.

NOTICE Only touch the connector pins and connection wires if your body is suitably earthed, for example via an ESD wrist strap:



3.5.5 Cable routing

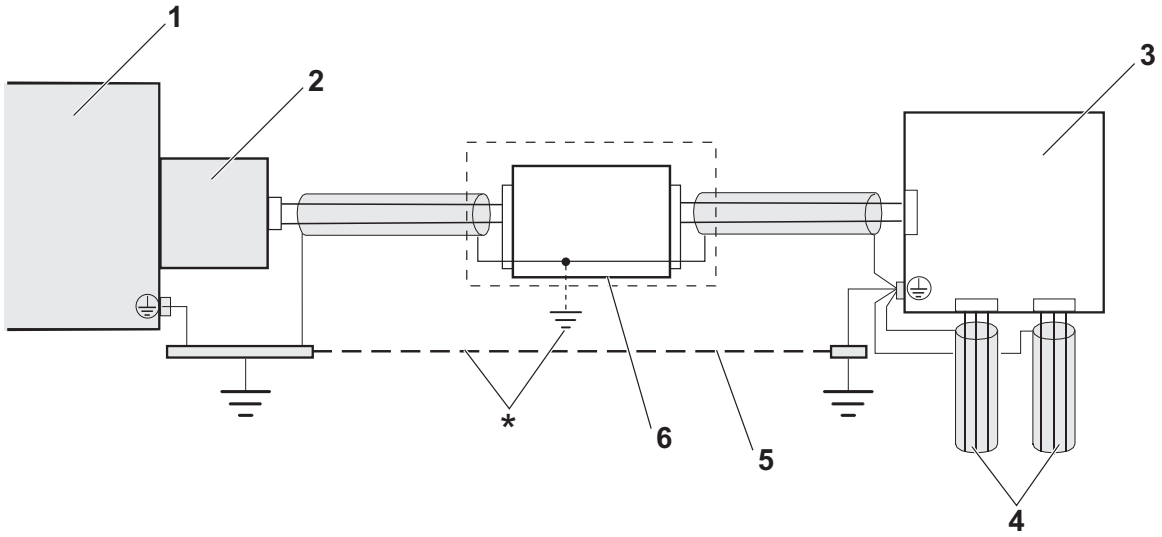
The connection cable may be damaged if bent excessively.

NOTICE Pay attention to the minimum bending radius (see Technical data → page 52f).

3.6 Instructions on electromagnetic compatibility

To improve the electromagnetic environment, please observe the following installation instructions:

- Only use connectors with a metal housing or a housing made of metallised plastic, as well as screened cables.
- Connect the screen, if foreseen in the screening concept, to the connector housing.
- Connect the screens using large area connections.
- Keep all unscreened cables as short as possible.
- Design the earth connections with a large cross-section (e.g. using a low inductance earth strap or flat conductor) and keep them short.
- If there are potential differences between machine earth connections and electronic earth connections, ensure no equalising currents can flow over the cable screen. For this purpose, e.g. lay an equipotential bonding cable with a large cross-section or use cable with separate double screening. In case of cables with separate double screening, only connect the screens at one end.



1 Machine
2 GEL 27xx
3 Evaluation electronics
4 Control cables
5 Equipotential bonding cable (only in case of extreme interference)
6 Optional: level-pulse converter or line driver
* Only in case of extreme interference or long cables

- ▶ The encoder is part of a machine or system. Integrate the equipotential bonding for the encoder into the overall screening concept.
- ▶ Lay the signal cables and control cables physically separate from the power cables. If this configuration is not possible, use screened twisted pair cables and/or lay the encoder cable in a steel conduit.
- ▶ Ensure that external protection measures against surges have been implemented (EN 61000-4-5).

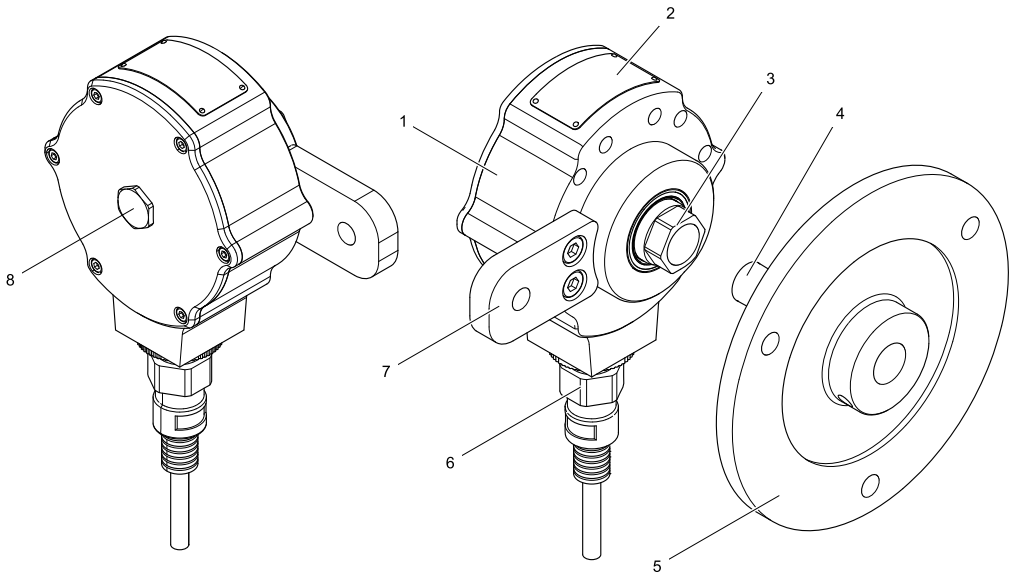
4 Description

Task

The encoder is intended to be used for the contactless measurement of the speed of rotational movements in rail systems.

The measuring scale is of robust design so that it can even withstand extreme impacts and vibration. The magnetic sensors are resistant to harsh environmental conditions such as dirt, oil, humidity or condensation due to temperature differences. The encoder contains bearings that ensure maintenance-free, durable operation in the harshest operating conditions.

Construction example GEL 2701 with rotor shaft and torque support



1 Encoder
2 Rating plate
3 Encoder shaft (hollow shaft)
4 Rotor shaft (drive)
5 Rotor flange
6 Cable gland
7 Mounting for the torque support
8 Blanking plug (M16)

Function

The encoder (1) is connected to the drive axis via a rotor flange (5). In this example the rotor shaft (4) is inserted in the encoder shaft (3). The encoder shaft is designed as a hollow shaft, it is screwed to the rotor shaft via a hex socket head screw. The hex socket head screw is accessible after opening the blanking plug (8). The encoder is sealed on the rotor side via 2 O-rings.

A torque support is fastened to the vehicle chassis and to the mounting (7). It prevents the encoder rotating with the drive.

The integrated electronics are supplied with power via the connection cable. The cable gland (6) fixes the connection cable to the housing and seals the encoder.

Inside the encoder there is a metal measuring scale that is connected to the shaft. This measuring scale is scanned by one or several magnetic sensors. Electrical pulses are generated in the sensors by the rotating measuring scale. The integrated electronics convert these pulses into square-wave voltage or current signals.

The output frequency is proportional to the rotational speed of the axis. The signals are evaluated in the vehicle control electronics.

Multichannel

The incremental encoder has 1 to 8 output channels. These channels can be configured as single channels or in groups with a fixed phase relationship. A typical configuration would be the arrangement of two sensors offset electrically by 90° for additional detection of direction.

Other arrangements such as three sensors offset by 120° or a single channel and two sensors offset by 90° as a group are possible.

The channels can all be operated with a common power supply or, if required, electrically isolated with different supply voltages from 10 to 30 VDC.

The incremental encoder can supply up to 3 different numbers of pulses. These numbers of pulses can be allocated to the output channels or the groups of output channels are required.

The number of pulses output per revolution can be found on the rating plate (see → page 35)

5 Mounting

The encoder is mounted in the following steps:

1. Checking mounting
2. Mounting encoder
3. Laying cables
4. Connecting electrically
5. Checking function

5.1 Checking mounting

You will find all information data required on the customer-specific dimensional drawings.

▶ Check whether the mounting has been prepared for fitting the encoder.

5.2 Mounting encoder

⚠CAUTION

Risk of injury due to rotating shafts
Hair and clothing can become entangled on rotating shafts. Prior to all work on the encoder, switch off the power supply for the drive shaft and secure the supply against switching back on!

NOTICE

– Touch the connector pins and connection wires only if your body is suitably earthed, e.g. via an ESD armband, to prevent damage to the electronic components by electrostatic discharge.

As the fastening of the encoder is dependent on the flange design and the type of drive, here the mounting of the GEL 2701 using a rotor flange is described as an example.

5.2.1 Mounting encoder GEL 2701 using rotor flange

Tools and supplies (not in the scope of supply):

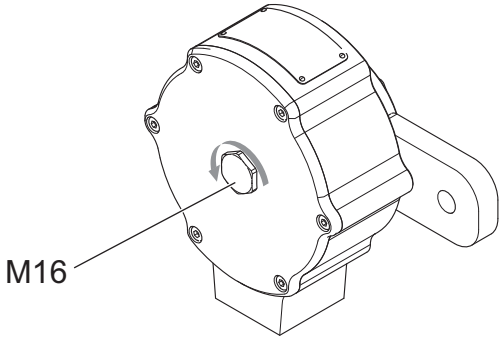
- Torque wrench
- Rotor flange (optional, e.g. type RF1)
- Fastening screws
- Torque support (optional, as a rule the mounting is pre-assembled)

▶ Mount the rotor flange on the end of the drive shaft. The number of fastening screws depends on the rotor flange selected.

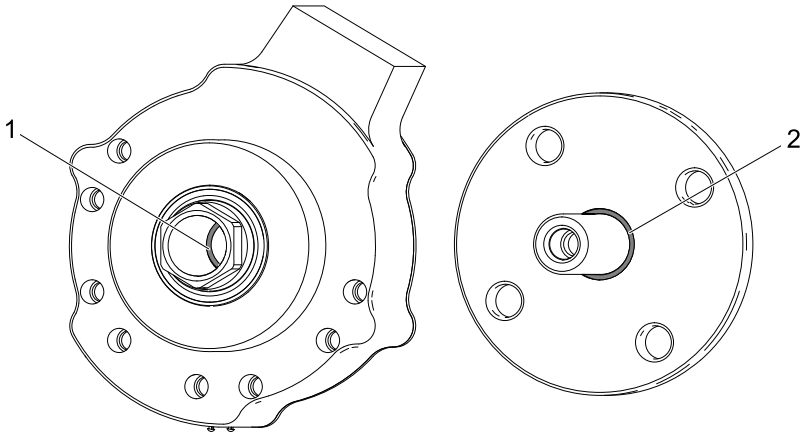
▶ If the encoder is also fastened using a torque support, check whether the mounting for the torque support is correctly designed.

▶ Remove the blanking plug (1) on the rotary encoder.

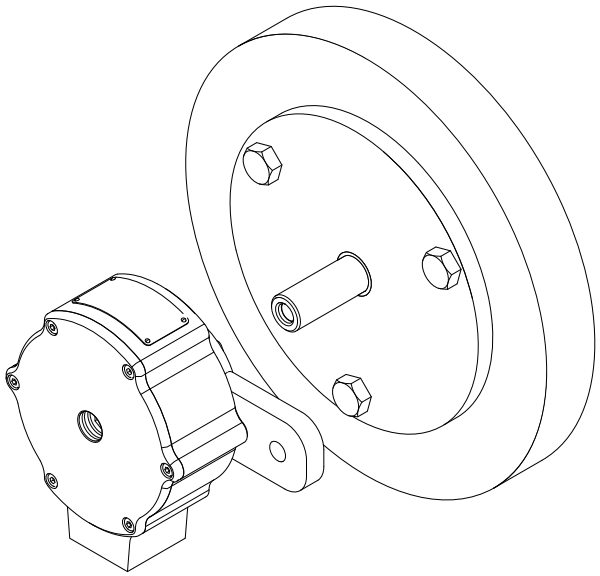
NOTICE During mounting ensure no foreign bodies fall through the hole into the housing.



▶ Check the correct seating of the O-ring in the hollow shaft (1) and of the O-ring on the rotor shaft (2).

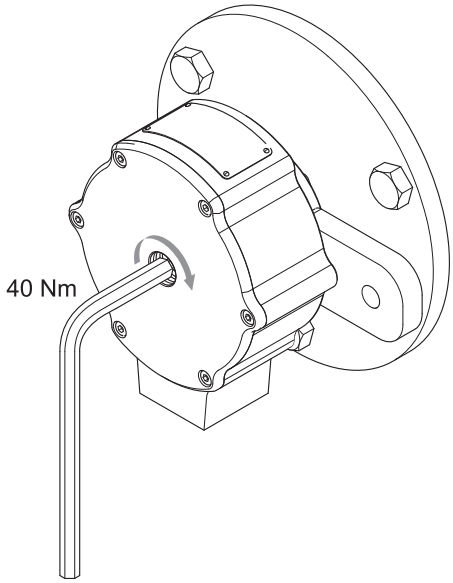


▶ Fit the encoder to the rotor shaft mounted.

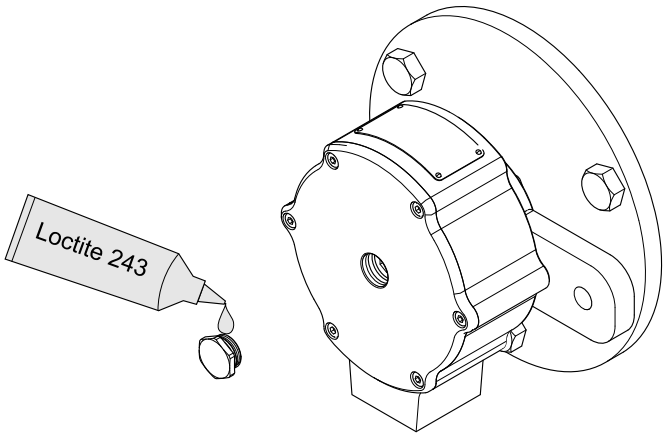


English

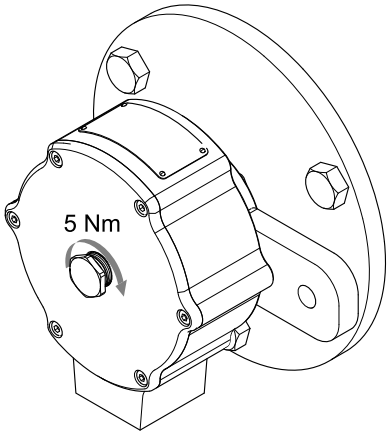
▶ Fasten the encoder to the rotor shaft using the hex socket head screw M10.



▶ Clean the thread bore for the blanking plug if necessary using acetone and lock the thread using **Loctite 243**.

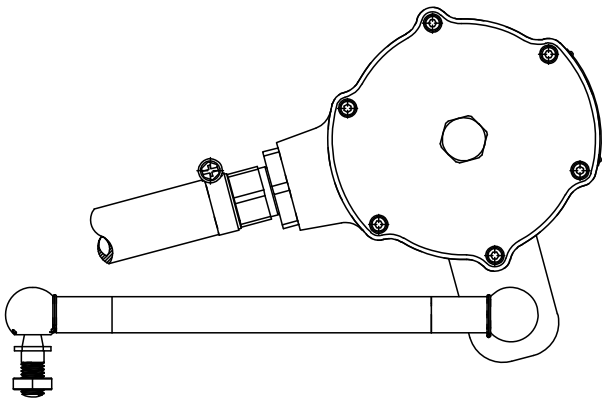


▶ Tighten the blanking plug to max. 5 Nm.



English

▶ Mount the torque support to the mounting. During this process pay attention to firm seating.



5.3 Laying cables

NOTICE

– Pay attention to the minimum bending radius so that the connection cable is not damaged by excessive bending (see Technical data → page 52f).

▶ Observe the EMC instructions while laying the cables (see → page 39).

▶ Fix the cables to suitable fixing points and ensure there is adequate strain relief.

6 Connection

6.1 Pin layout

The connection depends on the type of encoder and the customer-specific specifications.

6.2 Connecting and testing encoder

- ▶ Check whether all cables are laid.
- ▶ Connect the encoder correctly as per the pin layout (see customer-specific dimensional drawing).
- ▶ Connect a suitable instrument, e. g. an oscilloscope.
- ▶ Turn the drive shaft slowly and during this process monitor the output signal on the instrument.

  If the function is correct, a square-wave signal will be displayed (see Section 10.3 → page 54).

7 Removal and disposal

⚠CAUTION

Risk of injury due to rotating shafts
Hair and clothing can become entangled on rotating shafts. Prior to all work on the encoder, switch off the power supply for the drive shaft and secure the supply against switching back on!

7.1 Removal of the encoder with blanking plug

NOTICE

If a functional sensor is to be removed for a modification, pay attention to the following:

– Touch connector pins and connection wires only if your body is suitably earthed, for example via an ESD armband, to prevent damage to the electronic components by electrostatic discharge.

▶ Disconnect the connection to the encoder.

▶ Release the connection cable from fixing points.

▶ Remove the blanking plug.

NOTICE Ensure no foreign bodies fall through the hole into the housing.

▶ Undo the hex socket head screw and remove the encoder from the drive.

▶ After removing encoder, lightly screw back in the blanking plug to prevent damage to the rotary encoder due to the entry of foreign bodies.

7.2 Disposal

▶ Dispose of a faulty encoder in accordance with regional regulations for electrical and electronic devices.

8 Maintenance

The encoder does not contain any parts in need of maintenance. Do not try to repair the encoder yourself. Any repairs necessary are only allowed to be undertaken by LENORD + BAUER or a specifically authorised representative.

When?	What?
Encoder faulty	▶ Replace the encoder.
Regularly	▶ Check the encoder for damage. ▶ Clean the encoder (see → page 49). ▶ Grease the shaft on the encoder, if it is removed during an inspection.
As required	▶ Replace the mating connector (not included in the scope of supply). Take into account that you will need to shorten the connection cable during this process. ▶ Change the blanking plug (see → page 49).

8.1 Cleaning encoder

NOTICE

To avoid damage to the encoder, please pay attention to the following:

– Do not use a high pressure cleaner.

– If the connection has been disconnected, prevent water, dirt or other substances entering the open parts.

▶ Clean the encoder with water or a non-corrosive cleaning agent.

8.2 Changing blanking plug (if fitted)

On encoder designs with a blanking plug, the blanking plug may come loose due to vibration. To ensure adequate sealing, a blanking plug that has come loose must be replaced.

▶ Remove and dispose of the blanking plug.

▶ Clean the cover and the thread in the bore using acetone.

NOTICE Ensure no foreign bodies fall through the hole into the housing.

▶ Prior to screwing in, clean the new blanking plug and lock the thread using **Loctite 243**.

▶ Tighten the blanking plug to maximum 5 Nm.

English

8.3 Lubricating encoder shaft

To ensure correct function of the encoder, the shaft must be lubricated.

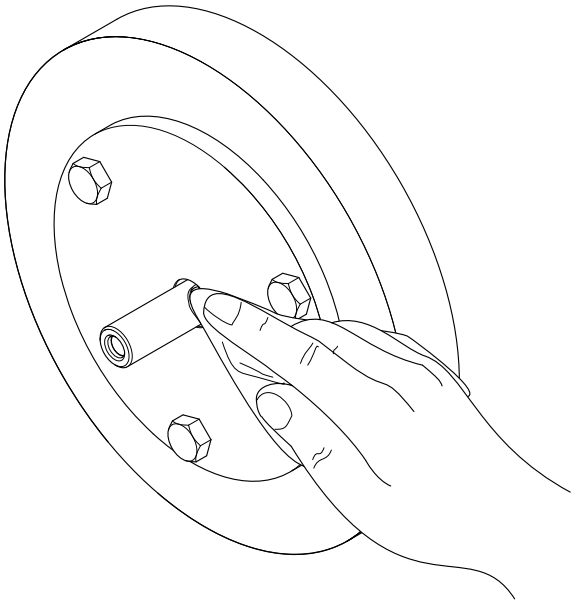
▶ If the encoder is removed for an inspection, grease the shaft of the encoder using a suitable lubricant.

8.4 Re-mounting encoder

▶ Remove the O-ring from the rotor shaft and check it for damage.

Replace the O-ring if it is damaged.

▶ Clean the sealing surface on the rotor shaft to ensure good sealing.



▶ Mount the encoder as described in Section 5.2.1 (→ page 43)

9 Malfunctions

Malfunction	Possible causes	Remedy
No output signal or low output signal	Electrical connection faulty	▶ Check all electrical connections between encoder and power supply, as well as the evaluation electronics for correctness and secure contact, and ensure they are dry.
	Drive shaft and encoder shaft not firmly connected	▶ Check the mechanical connection between drive shaft and encoder shaft.

10 Annex

10.1 Technical data

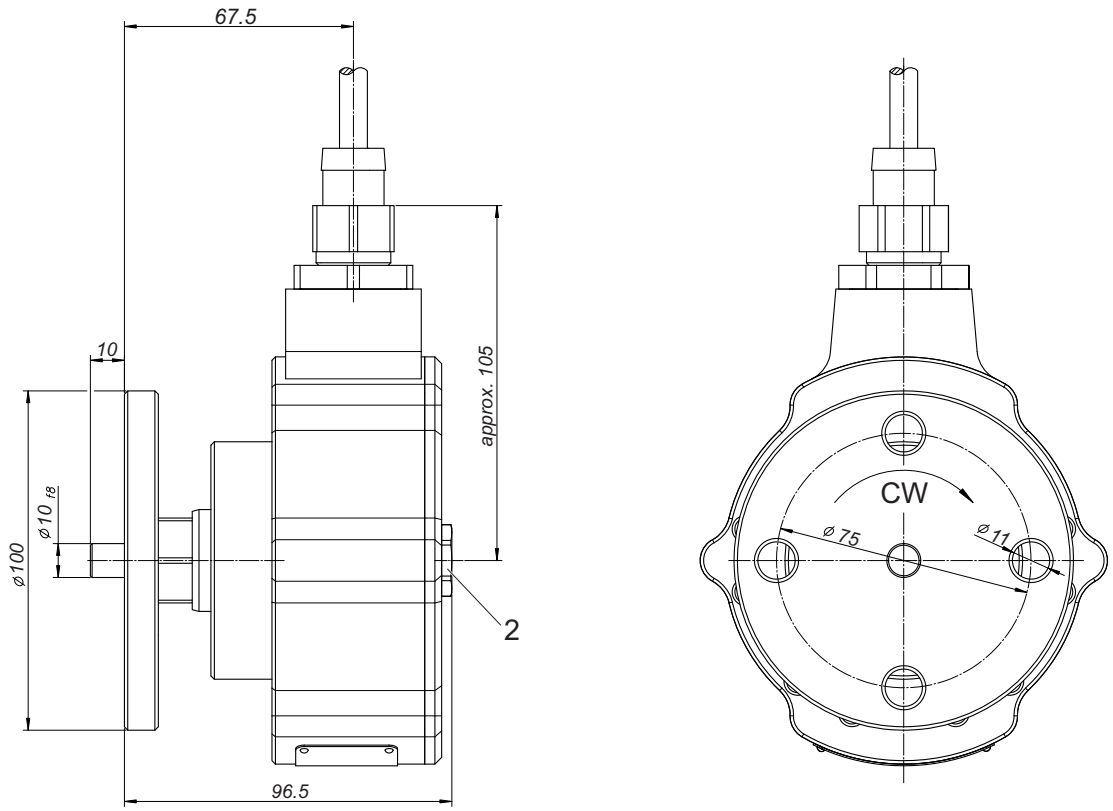
General	
Number of channels	1 to 8
Phase offset(1)	Standard: 90° electrical others possible (e.g. 120°)
Duty	50% ± 10%
Resolution (pulse numbers)	200, 110, 100, 80, 55, 12
Electrical data for encoder with voltage output	
Supply voltage V_S (polarity reversal protected)	10 to 30 V DC
Current consumption per channel I_S (without load)	≤ 30 mA
Output signal (short-circuit-proof)	Square-wave signals
Output frequency	0 to 20 kHz
Output signal level High	≥ V_S - 2.0 V
Output signal level Low	< 2.0 V
Electrical data for encoder with current output	
Supply voltage V_S (polarity reversal protected)	12 to 16 V DC
Output signal (short-circuit-proof)	Square-wave signals
Output frequency	0 to 20 kHz
Output signal level High	Typ. 14 mA
Output signal level Low	Typ. 7 mA
Voltage drop	4 V
Load that can be connected	(V_S - 4 V) / 16 mA
Mechanical data	
Max. permitted rotational speed	5000 min $^{-1}$
Shaft material	Stainless steel
Housing material	Coated aluminium
Weight (without cable, without drive) GEL 2701 GEL 2710 GEL 2712	 1400 g 2000 g 2000 g
Operating temperature	-40 °C to +100 °C
Storage temperature range	-40 °C to +105 °C
Protection class	IP 67

(1) between two or more channels

Mechanical data	
Vibration protection	EN 61373 cat. 3
Shock protection	EN 61373 cat. 3
Electromagnetic compatibility	Rail vehicles (EN 50121-3-2)
Insulation strength	1.5 kV, 50 Hz, 1 min. (EN 60439-1)
Type test	EN 50155 IEC 60571
Atmospheric humidity	100 %
Condensation	Permitted
Electrical connection	
Cable, connector, protective sleeve	Depending on device type, specification on request

10.2 Dimensional drawing

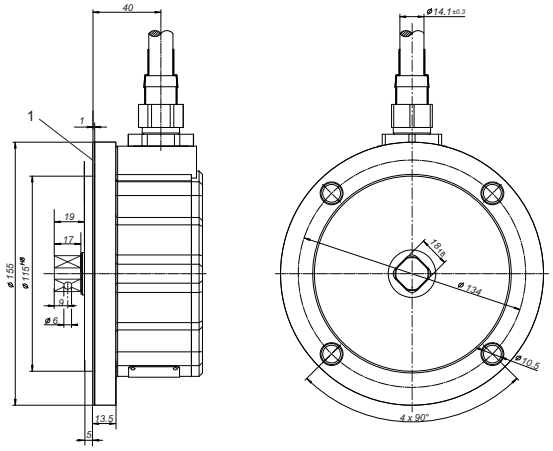
Dimensional drawing GEL 2701 with rotor flange RF1



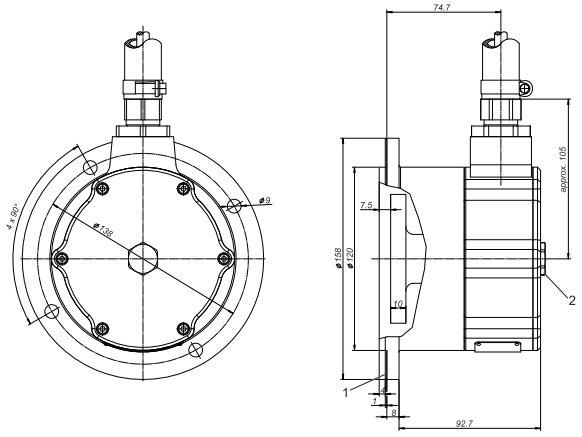
2 Blanking plug (wrench jaw size SW 24)
CW Direction of rotation of the rotor shaft (clockwise)

English

Dimensional drawing GEL 2710 with drive shaft



Dimensional drawing GEL 2712

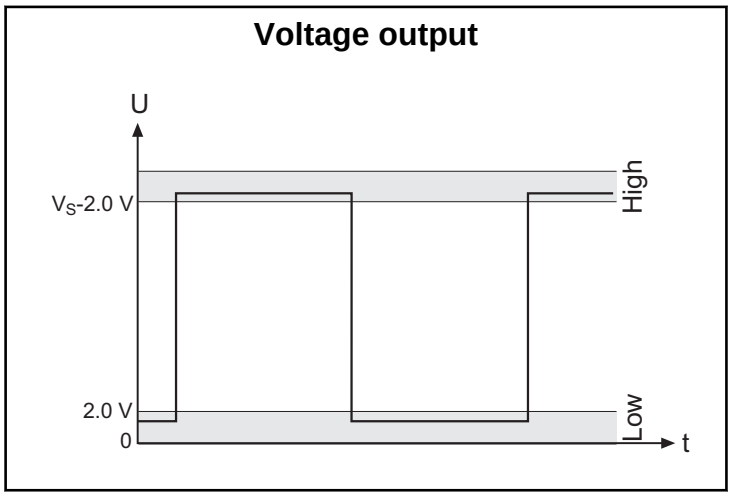


All dimensions in mm

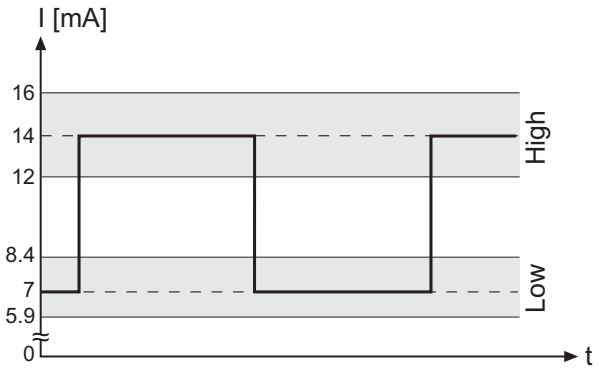
1 Seal, thickness 1 mm

2 Blanking plug (wrench jaw size SW 24)

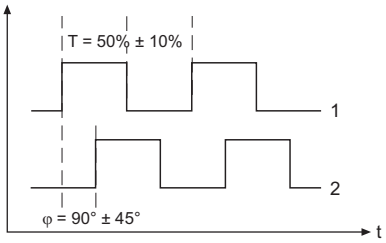
10.3 Output signals



Current output



Signal quality



T Duty

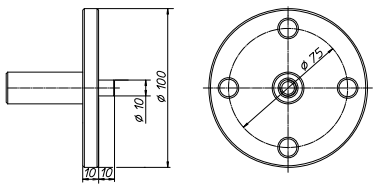
φ Phase

1 Channel 1

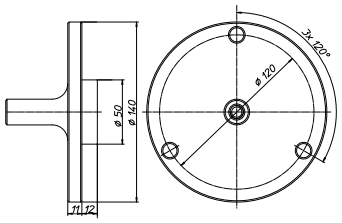
2 Channel 2

10.4 Drive examples

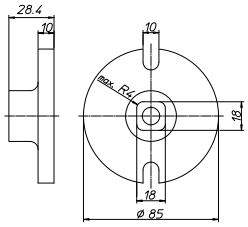
GEL 2701 – drive example 1



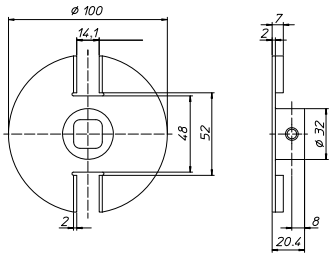
GEL 2701 – drive example 2



GEL 2710 – drive example 1

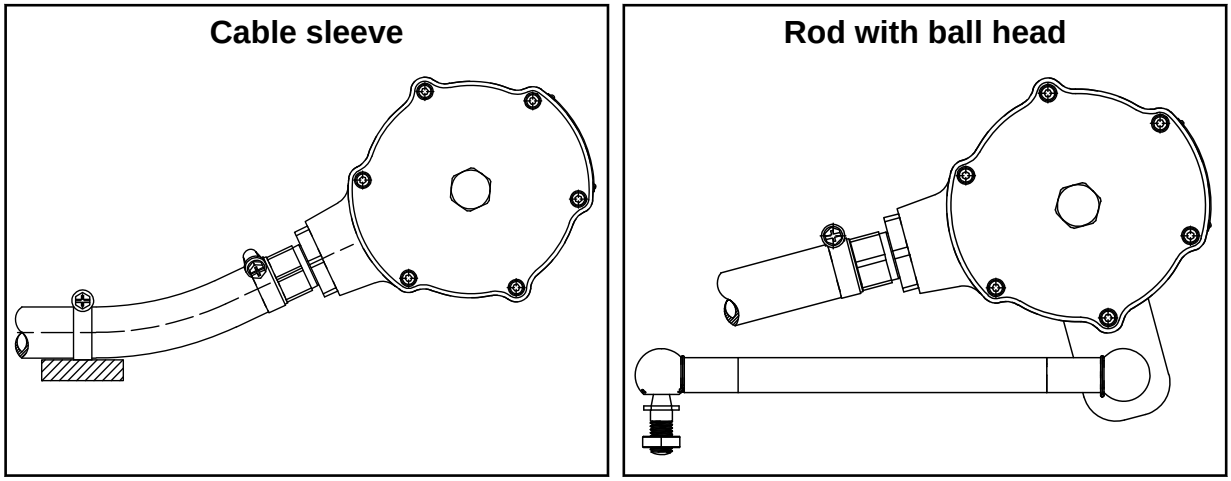


GEL 2710 – drive example 2



English

10.5 Torque support



10.6 Manufacturer's declaration

You will find the manufacturer's declaration as per the EMC Directive 2004/108/EC in the internet at www.lenord.de.